

**«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ» 2019/20. Химия
ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР (90 минут)**

1 вариант

10 класс

Задача 10-1

Однажды ученик помог учительнице разобрать шкаф с реактивами. На одной старой банке этикетка повредилась настолько, что ее невозможно было прочитать. Чтобы выяснить, какое соединение **А** содержится в банке, ученик провел серию опытов. Сначала он растворил соединение в воде и обработал раствором КОН, при этом выпал серо-зеленый осадок **Б**, при добавлении к которому избытка щелочи образовался раствор соединения **В** зеленого цвета. При обработке этого щелочного раствора раствором H_2O_2 образовался окрашенный в желтый цвет раствор вещества **Г**. В кислой среде раствор **Г** менял окраску на оранжевую вследствие образования соли **Д**, а в щелочной снова становился желтым. Другую порцию раствора **А** ученик обработал раствором $BaCl_2$, но никаких изменений не произошло. При добавлении раствора $AgNO_3$ к еще одной порции раствора **А** образовался белый осадок **Е**, который растворился при добавлении к нему водного раствора NH_3 .

1. Установите формулы соединений **А – Е**, если дополнительно известно, что соединение **Б** при нагревании разлагается с образованием темно-зеленого оксида, массовая доля кислорода в котором составляет 31.6%.
2. Напишите уравнения всех протекающих химических реакций.
3. Какую среду имеет водный раствор соли **Д**? Объясните.

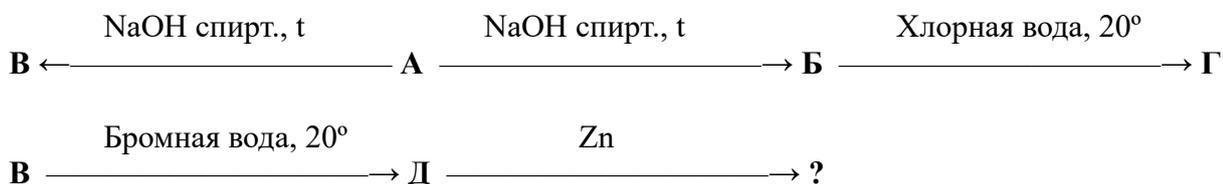
Задача 10-2

Аэростат – это летательный аппарат, который для создания подъемной силы использует заключенный в оболочке газ с плотностью меньшей, чем плотность окружающего воздуха. Для подъема в воздух аэростат объемом $2.28 \cdot 10^6$ л заполнили газом, выделившимся при обработке 2750 кг гидроксида кальция избытком воды.

1. Каким газом заполнили аэростат? Напишите уравнение протекающей реакции.
2. Какое давление создаст этот газ внутри аэростата, находящегося на высоте 10 км при температуре 226 К.

Задача 10-3

Осуществите цепочку превращений, запишите уравнения, определите структурные формулы зашифрованных веществ. Вещество **А** — хлорированный углеводород, содержащий 38.38% хлора и 9.73% водорода по массе. Вещества **Б** и **В** являются структурными изомерами, причем молекула **Б** является симметричной, а **В** — нет. Напишите структурные формулы **А** и его возможных изомеров.



Задача 10-4

В герметичный сосуд объемом ровно 2 л поместили 132.12 г бесцветной соли **А** и откачали воздух. Добавили 78.38 г воды, при этом вся соль растворилась и получился насыщенный раствор. Его нагрели до 100°C , получив раствор с плотностью 2.105 г/мл. Манометр показал давление паров воды в сосуде 94 кПа. Затем в сосуд добавили CO_2 до давления 2708 кПа (100°C), сосуд медленно охладили до 0°C и выдержали до прекращения падения давления (оно стало 956.51 кПа). Сосуд открыли, в нем оказалась только соль **Б**, частично в виде кристаллов, частично в виде водного раствора. После высушивания остатка и прокаливания

всей соли **Б** при 200°C выделился газ и получилась соль **В** (110.5 г).

Определите формулы и назовите соли **А**, **Б**, **В**, если **А** — кристаллогидрат, а **Б** и **В** — безводные соли одного и того же металла.

Составьте уравнения реакций получения **Б** и **В** в соответствии с вышеописанным. Вычислите растворимость соли **В** при 20°C (в г на 100 г воды).

Почему давление паров воды над раствором соли **А** при 100°C ниже, чем 101.3 кПа?

Почему водный раствор соли **Б** не замерзает при 0°C?